

## 8D 分析改善报告

### 8D Analysis Improvement Report

W/DP QA-Q5005-02  
NO. 20200515001

产品型号 Product Model	O11A-P326-10.00MHz-A	开始时间 Start Date	20200515
来源 Source	J113	报告时间 Report Date	20200524
组长 TeamLeader	周闯	组员 Members	王丹、赵龙、赵伟、罗家兴、陈盛、唐佳、洪关莲
问题描述 Problem description:		数量 Qty	哪里 here
2020年5月15日收到客户反馈我司出货的O11A-P326-10.00MHz-A产品有3pcs不良，不良现象：1pcs频率偏高（压控供电0V，频率大于10MHz），1pcs 10.9MHz，1pcs无输出； 2020年5月18日收到客户反馈我司出货的O11A-P326-10.00MHz-A产品有1pcs不良，不良现象：1pcs无输出；	4	J113	2020-05-15 2020-05-18



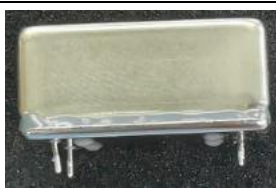








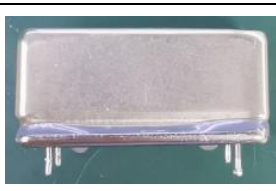
#### 原因分析 Reason analysis:

#### 1. 外观检查、性能复测和出货数据检查

##### 1.1 外观检查

收到反馈的4pcs样品后，样品退回后进行外观检查：壳体未发现明显碰撞、变形等明显痕迹，引脚已上锡，表明在客户端上板使用过；

退回样品外观如下图所示：

样品编号	正面	底面	侧面
#10			
#11			
#12			
#13			

##### 1.2 性能复测和出货数据检查

1>查询样品的出货测试记录，出货测试数据显示所有测试项均合格，符合规格书要求；对产品复测常温下性能指标进行复测；

出货测试数据及退回复测数据如下表所示，表 1；

样品编号	样品条码	分类	频率精确度	压控特性		启动电流	工作电流	上升/下降	高/低电平		占空比	波形	判定结果
			ppb	0V (ppb)	5.0V (ppb)	mA	mA	ns	高电平 (V)	低电平 (V)	%		
			Abs ≤ 100	500 ≤ Abs ≤ 1000		≤ 600	≤ 180	≤ 5	≥ 2.4	≤ 0.4	45 ~ 55		
#10	200323046	QA 出货数据	1.58	-675.3	708.3	400	110	1.70	2.92	-0.06	49.80	HCMOS	合格
		退回复测数据	712.80	-677.0	712.0	400	122	1.24	2.86	0.01	79.68	HCMOS	不合格
#11	191231305	QA 出货数据	-2.30	-758.1	875.0	400	120	1.00	2.89	-0.03	49.20	HCMOS	合格
		退回复测数据	10.9MHz	NA	NA	410	117	1.20	2.88	0.01	48.40	HCMOS	不合格
#12	191231126	QA 出货数据	-20.31	-804.0	884.0	390	120	1.63	2.922	-0.104	49.34	HCMOS	合格
		退回复测数据	无输出	NA	NA	410	136	NA	NA	NA	NA	无波形	不合格
#13	191231309	QA 出货数据	19.67	-814.8	915.9	400	110	1.10	2.91	-0.03	49.28	HCMOS	合格
		退回复测数据	无输出	NA	NA	410	110	NA	NA	NA	NA	无波形	不合格

综上所述，客退样品在出货时所有指标测试合格，符合规格书要求。样品退回后进行复测：#10 样品频率偏移 +7.1Hz；#11 样品复测 10.9MHz 和客户反馈现象一致；#12 和#13 样品无输出、无波形；

### 1.3 客户反馈历史明细

产品编号	一维码	工单号	周期	出货日期	客户反馈不良现象	分析简介
#1	191231014	11201911163	5319	2020/1/21	10.9MHz	复测 10.9MHz，晶体指标测试 NG；
#3	191231079	11201911163	5319	2020/1/21	10.9MHz	复测 10.9MHz，晶体指标测试 NG；
#11	191231305	11201911163	5319	2020/3/24	10.9MHz	复测 10.9MHz，晶体指标测试 NG；
#4	191231057	11201911163	5319	2020/1/21	恢复常温频率 10.9MHz，重复测试几次后恢复到 10MHz	产品复测合格，未复现 10.9MHz 问题；按客户测试方案未复现 10.9MHz；
#2	191231308	11201911163	5319	2020/3/26	断电后复测幅度降低 15dB，加电 15 分钟后幅度正常；	产品复测合格，未复现幅度偏低问题；按客户测试方案未复现；
#5	191231301	11201911163	5319	2020/3/26	频率偏高，压控供电 0V，频率大于 10MHz	产品复测合格，压控测试正常；
#6	191231146	11201911163	5319	2020/1/21	频率偏低，压控供电 3.3V 才能调准到 10MHz；	产品复测合格，压控测试正常；
#10	200323046	11202001120	1320	2020/3/24	频率偏高，压控供电 0V，频率大于 10MHz；	产品频率偏+7Hz；晶体指标测试发现比 IQC 来料测试频率偏移生+8.57Hz；
#12	191231126	11201911163	5319	2020/1/17	无输出；	产品无频率、波形输出，启动/工作电流正常，照 X-Ray 发现晶体支架和铜管脱落；
#13	191231309	11201911163	5319	2020/3/24	无输出；	产品无频率、波形输出，启动/工作电流正常，摇晃产品有异响，照 X-Ray 发现晶体支架和铜管焊接完好，分析晶片破碎；

#1、#3、#11 样品频率 10.9MHz 分析是晶体本体不良；

#4、#2、#5、#6 样品复测合格，未发现客户反馈频率偏移现象；

#10 样品频率偏移+7.1Hz 分析是产品受到震动导致晶体频率发生变化；

#12、#13 样品无输出分析是产品受到震动导致晶片支架脱离和晶片破碎；

## 2. #10 样品原因分析：频率偏移

下面主要针对频率偏移的问题进行分析，导致样品频率偏移主要有以下原因，使用故障树分析如下：



### 2.1 拆壳后测试

为进一步分析频率偏移原因，使用剪钳将样品上壳拆除，重新对样品进行上电测试，产品在 2.5V 中心压控供电下频率偏+7.1Hz，和拆前样品复测频率一致；

产品供电电压 (V)	压控供电电压 (V)	频率测试结果 (Hz)
5V	0V	10000000.3565
5V	2.5V	10000007.1774
5V	5V	10000014.0192

### 2.2 拆壳检查焊点

在 40X 显微镜下对拆壳后的 PCBA 上各器件焊点及连接处焊点进行焊点质量检查，未发现元器件有虚焊、假焊现象；

### 2.3 元器件及晶体异常

#### 1>电路功能检查

根据晶振的电路原理，逐步排查相关电路性能是否异常，确认电源模块、振荡模块、加热模块电路均正常；

#### 2>晶体异常确认

使用烙铁将样品晶体引脚断开，晶体放入 W2200 晶体测试仪进行测试晶体指标，发现#10 样品晶体各项指标测试合格，如下表 3 所示；

样品编号	分类	指标	FL	C0	RR	Q	C1	DLD2	FL
			ppm	pF	Ohms	k	fF	Ohms	Hz
		High Limit	0.5	3.3	120		0.19	7	
		Low Limit	-4.5	2.7		800	0.14		
#10	IQC 来料测试	90℃	-2.555	2.91	71.44	1240.6	0.18	5.04	9999974.45
	退回后晶体测试	90℃	-1.698	3.19	70.25	1288	0.18	0.59	9999983.02

从晶体复测数据来看，#10 样品晶体指标测试合格，同时晶体复测频率与 IQC 来料测试频率相差+8.57Hz，与样品频率偏移方向一致（样品偏+7.1Hz），说明晶体频率发生变化导致样品频率偏移；

## 3. #11 样品原因分析：10.9MHz

下面主要针对 10.9MHz 的问题进行分析，导致产品频率 10.9MHz 主要有以下原因，使用故障树分析如下：



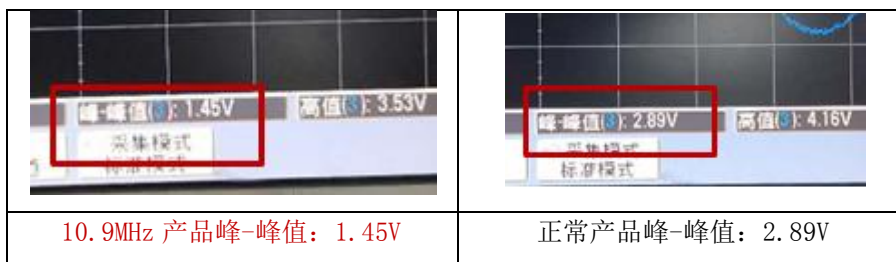
### 3.1 拆壳检查焊点

为进一步分析频率偏移原因，使用剪钳将产品上拆除，重新对产品进行上电测试，产品频率 10.89MHz，和拆前产品测试频率一致；

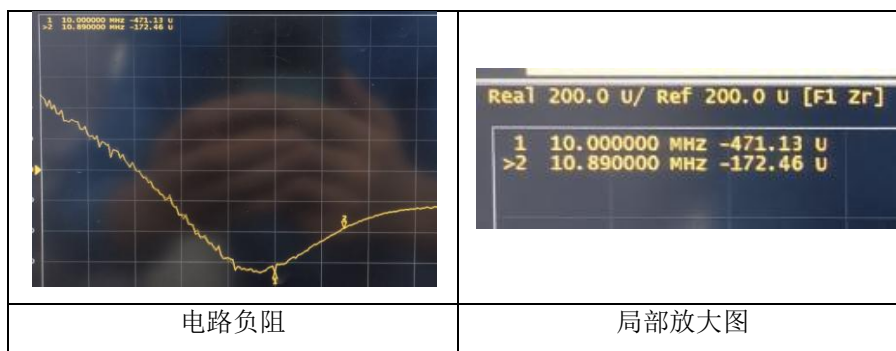


### 3.2 电路问题

根据晶振的电路原理，逐步排查相关电路性能是否异常，确认电源模块和加热模块电路均正常，在排查振荡电路时发现振荡电路的峰-峰值是 1.45V，比正常产品的峰-峰值小 1.44V（产品正常峰-峰值是 2.89V），初步锁定振荡电路或晶体异常；



测试#11 样品电路的负阻是-471.13Ω，是晶体阻抗的 6.8 倍（晶体阻抗测试值为 69Ω），符合电路电参数要求的 3~8 倍，说明电路参数设置正常；



将#11 样品晶体断开，外挂 1pcs 好晶体，产品频率测试输出 10MHz，未复现 10.9MHz 现象，初步排除振荡电路问题；将晶体外挂在同方案产品上测试频率 10.9MHz，初步判断是晶体异常；



产品复测频率

### 3.3 元器件及晶体异常

使用烙铁将产品晶体引脚断开，晶体放入 W2200 晶体测试仪进行测试晶体指标，发现#11 产品晶体指标测试不合格，如下表 3 所示：

样品编号	分类	指标	FL	C0	RR	Q	C1	DLD2	FL
			ppm	pF	Ohms	k	fF	Ohms	Hz
		High Limit	0.5	3.3	120		0.19	7	
Low Limit	-4.5	2.7		800	0.14				
#10	IQC 来料测试	90	-0.05	2.18	69.41	1183.71	0.19	0.85	9999999.51
	退回后晶体测试	90	-8.10	3.10	191.3	430.696	0.193	9.661	9999918.96

从晶体测试数据来看，#11产品晶体FL、RR、Q、DLD2指标测试不合格，频率10.9MHz是由于晶体不良导致；

### 4. #12、#13 样品原因分析：无输出

下面主要针对无输出的问题进行分析，导致产品无输出主要有以下原因，使用故障树分析如下：



#### 4.1 元器件焊接不良

为进一步分析无输出原因，使用剪钳将产品上拆除，重新对产品进行上电测试，产品无频率输出，和拆前产品测试结果一致；

使用 40X 显微镜对拆壳后的 PCBA 上各器件焊点及连接处焊点进行焊点质量检查，未发现元器件有虚焊、假焊现象；

#### 4.2 电路问题

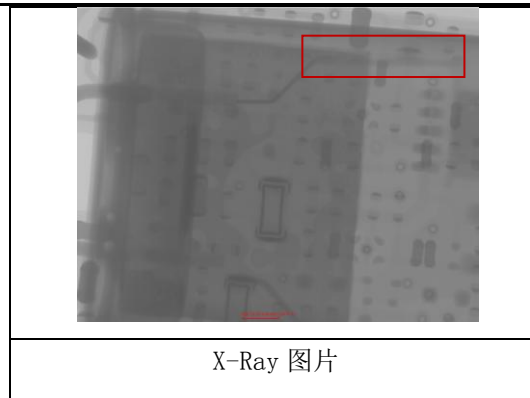
根据晶振的电路原理，逐步排查相关电路性能是否异常，确认电源模块、加热模块电路均正常；

#### 4.3 元器件及晶体异常

使用烙铁将产品晶体引脚断开，晶体放入 W2200 晶体测试仪进行测试晶体指标，无法检测到晶体指标；同时对产品外挂 1pcs 良品晶体，产品频率输出正常，初步确定是晶体问题；

使用 X-Ray 设备观察晶体，无法观察到镜片的轮廓，轻轻摇晃晶体能听到晶体内部有响声，发现晶体内部的晶片支架和引线脱开或破碎；

同时收到#13 样品时，轻轻摇晃产品，能听到内部的异响，使用 X-Ray 设备观察样品内部无法观察到晶片的轮廓，说明产品晶片已经破碎；晶片图片如下：



从以上分析情况和客户反馈情况来看，#12 和#13 样品无输出是因为受外力振动导致晶片支架脱离和破碎；

### 3. 确认根本原因

综上所述，#10 样品和#12、#13 样品是在客户振动后导致不良，初步分析是产品受到振动后导致#10 样品晶体频率发生变化找出频率偏移，#12、#13 样品在客户振动后导致晶片支架脱离和破碎造成无输出；#11 样品是因为晶体本体不良导致输出 10.9MHz；

查询此型号共批量生产 2 个工单，2019 年 12 月 25 日投产 11201911163 工单 220pcs，2020 年 3 月 2 日投产 11202001120 工单 130pcs，查看 011A-P326-10.00MHz-A 的 BOM 清单，晶体是关键物料，BOM 清单中给出 2 种品号晶体，BOM 清单如下图：

设计文件 Design Document	BOM	产品型号 Model	011A-P326-10.00MHz-A			
		生效日期 Effect Date	2019/11/22			
37	RDTEMP1582	铜片	011E铜片	8*6.5*0.6m	1	BC1
			后焊物料或辅料			
38	JSC311000hcD	晶体	10.00MHz/43u/sc		1	BC
39	JSC31100003	晶体	10.00MHz/43u/sc		1	BC
40	WEN201294YOH	晶振上盖	20.32*12.7*9.4mm		1	

结合客户返回的不良样品对应生产信息，发现不良样品有 9pcs 是 11201911163 工单产品，1pcs 是 11202001120 工单产品，根据仓库发料记录 11201911163 工单使用 JSC311000hcD 晶体，11202001120 工单使用 JSC31100003 晶体，工单生产信息及不良样品分布如下表：

日期	工单	产品型号	使用晶体品号	工单数量	出货数量	不良样品分布情况
2019/12/25	11201911163	011A-P326-10.00MHz-A	JSC311000hcD	220	216	#1、#2、#3、#4、#5、#6、#11、#12、#13
2020/3/2	11202001120	011A-P326-10.00MHz-A	JSC31100003	130	104	#10

为找出导致产品频率在什么工序或条件下发生变化，选择样品 8pcs（含客户返回的 10.9MHz 样品和频率偏移 +7.1Hz 样品），二次模拟客户测试方法验证（-40℃低温存储 24H 测试频率+55℃高温通断电 8H），产品频率稳定，未复现客户反馈的 10.9MHz 不良现象，其中#11 样品验证前频率是 10.9MHz，经过低温存储、高温通断电验证后频率 10.9MHz，说明产品频率变成 10.9MHz 后，频率稳定不会随着测试环境变化而变化；

产品序号	低温存储前频率	低温存储 24H 频率	高温通断电频率	验证结论
#2	10000000.167	10000000.159	10000000.183	频率稳定，未复现 10.9MHz
#4	10000001.114	10000001.123	10000001.101	频率稳定，未复现 10.9MHz
#5	10000000.991	10000000.956	10000001.113	频率稳定，未复现 10.9MHz

#6	10000000.374	10000000.396	10000000.355	频率稳定, 未复现 10.9MHz
#10	10000007.122	10000007.129	10000007.128	频率稳定, 未复现 10.9MHz
#11	10.9MHz	10.901MHz	10.901MHz	频率稳定, 10.9MHz 未变化
#15	10000000.230	10000000.224	10000000.335	频率稳定, 未复现 10.9MHz
#16	10000000.498	10000000.490	10000000.496	频率稳定, 未复现 10.9MHz

综合上述分析, 10.9MHz 不良集中在 11201911163 工单, 工单使用 JSC311000hcD 晶体, 在客户某环境下导致频率输出 10.9MHz, 据了解终端客户是在常温下室内使用, 使用环境远达不到客户测试环境要求, 结合客户低温存储+高温通断电验证结果来看, 频率稳定不会随环境变化而变化, 可推测终端客户使用质量风险较低;

#### 4. 下一步计划

选取同工单产品 15pcs 按规格书中震动要求条件做震动验证, 预计 5 月 30 日完成;

围堵计划/ 临时措施 Containment Plan ( Temporary Action )	谁 Who	实施时间 Implement Date	实施验证 Verification of implementation	谁 Who	验证时间 Verificate Date
1. 对库存品、在制品进行隔离; 2. 将 JSC311000hcD 晶体隔离;	周闯 张丽媛	20200415 20200420	已隔离 已隔离	周闯	20200423
长期措施 Permanent Corrective Actions ( Long Term )	谁 Who	实施时间 Implement Date	实施验证 Verification of implementation	谁 Who	验证时间 Verificate Date
1、JSC311000hcD 晶体隔离, 更新产品 BOM 明细, 将 JSC311000hcD 晶体删除; 2、将晶体验证数据整理报告反馈供应商, 和供应商继续讨论分析方法;	王丹 唐佳	20200520	已更新	周闯	20200523
实施效果确认(请展示数据) Verify Effectiveness of Implementation ( please show the data )				谁 Who	时间 Date
NA				NA	NA
是否需要把更改推广到其它产品型号及过程? Any change impact to other product models/ processes ? <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes					
如果是, 请列出来 If Yes, Please state NA					
标准化/防止再发生 Standardization / Prevention of Recurrence			谁 Who	时间 Date	
NA			NA	NA	
<input type="checkbox"/> 人 People <input type="checkbox"/> 设备 Machine <input type="checkbox"/> 物料 Material <input type="checkbox"/> 方法 Method <input type="checkbox"/> 环境 Environment					
祝贺团队 Congratulation Your Team			谁 Who	关闭时间 Closing Date	

Prepared 草拟: 周闯

Reviewed 审核:

Approved 批准: